

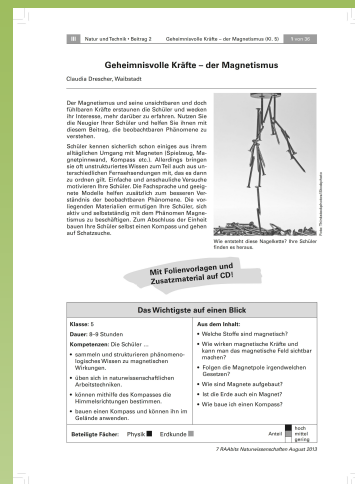
SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Geheimnisvolle Kräfte - der Magnetismus*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Geheimnisvolle Kräfte – der Magnetismus

Claudia Drescher, Waibstadt

Der Magnetismus und seine unsichtbaren und doch fühlbaren Kräfte erstaunen die Schüler und wecken ihr Interesse, mehr darüber zu erfahren. Nutzen Sie die Neugier Ihrer Schüler und helfen Sie ihnen mit diesem Beitrag, die beobachtbaren Phänomene zu verstehen.

Schüler kennen sicherlich schon einiges aus ihrem alltäglichen Umgang mit Magneten (Spielzeug, Magnetpinnwand, Kompass etc.). Allerdings bringen sie oft unstrukturiertes Wissen zum Teil auch aus unterschiedlichen Fernsehsendungen mit, das es dann zu ordnen gilt. Einfache und anschauliche Versuche motivieren Ihre Schüler. Die Fachsprache und geeignete Modelle helfen zusätzlich zum besseren Verständnis der beobachtbaren Phänomene. Die vorliegenden Materialien ermutigen Ihre Schüler, sich aktiv und selbstständig mit dem Phänomen Magnetismus zu beschäftigen. Zum Abschluss der Einheit bauen Ihre Schüler selbst einen Kompass und gehen auf Schatzsuche.



Foto: Thinkstockphotos/Stockphoto

Wie entsteht diese Nagelkette? Ihre Schüler finden es heraus.

**Mit Folienvorlagen und
Zusatzmaterial auf CD!**

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 5

Dauer: 8–9 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- sammeln und strukturieren phänomenologisches Wissen zu magnetischen Wirkungen.
- üben sich in naturwissenschaftlichen Arbeitstechniken.
- können mithilfe des Kompasses die Himmelsrichtungen bestimmen.
- bauen einen Kompass und können ihn im Gelände anwenden.

Aus dem Inhalt:

- Welche Stoffe sind magnetisch?
- Wie wirken magnetische Kräfte und kann man das magnetische Feld sichtbar machen?
- Folgen die Magnetpole irgendwelchen Gesetzen?
- Wie sind Magnete aufgebaut?
- Ist die Erde auch ein Magnet?
- Wie baue ich einen Kompass?

Beteiligte Fächer: Physik ■ Erdkunde ■

Anteil

hoch
mittel
gering

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

Das Thema Magnetismus bietet viele Vorteile für einen „sanften“ Einstieg auf dem physikalischen Gebiet des naturwissenschaftlichen Unterrichts. So sind den Schülern schon viele **Phänomene** aus ihrem alltäglichen **Umgang mit Magneten** (Spielzeug, Magnetpinnwand, Kompass etc.) bekannt. Die Schüler sollen lernen, diese Phänomene zu beschreiben und dabei zunehmend die passende **Fachsprache** einzusetzen. Um die Beobachtungen erklären und verstehen zu können, helfen den Schülern **Modelle**, die ebenfalls in dieser Einheit zum Tragen kommen.

Durch **didaktische Reduktion** wird der Schwerpunkt dieser Einheit auf der phänomenologischen Ebene liegen. Viele Experimente und die Wege des **entdeckenden Lernens** stehen dabei im Vordergrund. Schon allein die Wirkung magnetischer Kräfte fasziniert die Schüler häufig und so sind sie für dieses Thema oft leicht zu begeistern.

Was Sie zum Thema wissen müssen

Der Magnetismus reicht bis in die Antike zurück. Damals wurde beobachtet, dass Steine aus der Gegend der griechischen **Stadt Magnesia** Eisenstücke anziehen. Das Phänomen fand anfangs jedoch wenig Beachtung. Der **Kompass** ist als erste technische Anwendung des Magnetismus **seit etwa 1200 Jahren bekannt** und wurde von arabischen Seefahrern nach Westeuropa gebracht.

Es gibt verschiedene Stoffe, die magnetisierbar sind. Der bekannteste ist das **Eisen**. Aber auch **Kobalt** und **Nickel** sind magnetisch. Es besteht die Annahme, dass es im Eisen Bereiche gibt, die schon magnetisch sind. Sie werden auch die „Weißschen Bezirke“ genannt. Da die Bezirke nicht in eine gemeinsame Richtung angeordnet sind, heben sie sich in ihrer Wirkung auf, sodass nach außen keine magnetische Wirkung nachzuweisen ist. Durch ein äußeres Magnetfeld (z. B. einen Dauermagneten) bringt man die Bezirke im Eisen in die gleiche Richtung. Das Eisenstück ist nun magnetisiert und die magnetische Wirkung lässt sich äußerlich nachweisen. Diesen Vorgang kann man durch Erhitzen oder durch eine starke Erschütterung wieder rückgängig machen: Dann verschwindet die magnetische Wirkung wieder.

Das Magnetfeld wird durch Feldlinien beschrieben

Der Begriff Magnetfeld wird benutzt, um die **Kräfte des Magnetismus** beschreiben zu können. Diese können durch magnetische Stoffe bzw. Gegenstände und elektrische Ströme verursacht werden. Veranschaulicht wird der **magnetische Fluss** bzw. die Richtung des Magnetfeldes durch **Feldlinien**. Der Abstand zwischen benachbarten Feldlinien lässt auf die Stärke des Magnetfeldes schließen: **Je dichter die Feldlinien liegen, desto stärker das Magnetfeld**. Magnetische Feldlinien verlaufen als geschlossene Bahnen. Mithilfe von Eisenfeilspänen lassen sich Feldlinien eines magnetischen Feldes sichtbar machen. Die Kräfte der Magneten sind an den **Polen** am stärksten. Außerdem können sie durch nicht magnetische Stoffe hindurch wirken.

Magnetischer Pol ist nicht gleich geografischer Pol

Alle Magnete haben **zwei Pole**. Ein frei drehbar aufgehängter Magnet richtet sich immer so aus, dass die eine Seite nach Norden zeigt, die andere nach Süden. Der Pol, der nach Norden zeigt, heißt **Nordpol** (rot) des Magneten. Den Pol, der nach Süden zeigt, bezeichnet man als **Südpol** (grün) des Magneten. Auch unser Planet, die Erde, besitzt ein Magnetfeld. Sie besteht nämlich aus einem **eisenhaltigen Erdkern**, dem Erdmantel und der Erdkruste. Der äußere Erdkern ist aus sehr heißem, flüssigem Eisengestein, das den inneren Erdkern umfließt. Der innere Erdkern besteht vermutlich aus festem Eisen und Nickel. Erzeugt wird das Magnetfeld der Erde durch diese riesigen Ströme des **flüssigen Eisens** im äußeren Erdkern.

Man unterscheidet außerdem zwischen den **geografischen** und **magnetischen Polen**.

Der magnetische Nordpol liegt ca. 2900 km weit vom geografischen Südpol weg. Der magnetische Südpol in Nordkanada hingegen ist ca. 1500 km entfernt vom geografischen Nordpol. Nach den **magnetischen Gesetzen** zeigt der Nordpol der Kompassnadel zum magnetischen Südpol der Erde, der in nördlicher Himmelsrichtung liegt. Die Kompassnadel zeigt daher nicht genau in Nord-Süd-Richtung, sondern zu den magnetischen Polen. Diese Abweichung nennt man **Missweisung**.

Es gelten die Polgesetze: Gleichnamige Pole stoßen sich ab und ungleichnamige Pole ziehen sich an.

Der Kompass

Ein moderner Kompass besteht aus einer **Windrose**, welche die **Himmelsrichtungen** anzeigt, und einer frei drehbaren **Kompassnadel**. Einige besitzen eine drehbare Skala für die Korrektur der Missweisung. Bei der Anwendung des Kompasses im Gelände sind **Kimme und Korn** hilfreich. Hierbei handelt es sich um zwei Markierungen, mit denen ein entferntes Ziel anvisiert werden kann.

Einen strukturierten Überblick über die Thematik bietet auch die Mindmap auf der CD mit den Zusatzmaterialien.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

Die vier klassischen **fachspezifischen Arbeitsweisen** für den naturwissenschaftlichen Unterricht „betrachten, beobachten, untersuchen und experimentieren“ sollen in dieser Unterrichtseinheit mit der unmittelbaren **Primärerfahrung** verknüpft werden und im Vordergrund stehen.

Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schüler haben sich bereits in der Grundschule mit dem Phänomen Magnetismus auseinandergesetzt. Ferner verfügen die Lernenden über Vorwissen aus **Alltagserfahrungen**, da sie in ihrer Umwelt u. a. Magnetspielzeug, Haftmagnete und Magnetverschlüsse bereits kennengelernt haben. Außerdem kann „oberflächliches“ Wissen aus diversen Wissenssendungen aus dem Fernsehen bekannt sein. Es ist wichtig, an diese **Schülervorstellungen** anzuknüpfen und das Wissen im Laufe der Unterrichtseinheit zu strukturieren. Ansonsten ist kein Vorwissen erforderlich, an das angeknüpft wird.

Aufbau der Reihe

Innerhalb der Unterrichtseinheit „Magnetismus“ untersuchen die Schüler zunächst, welche Materialien von einem Magneten angezogen werden können. Die Schüler lernen, dass nicht alle Metalle diese Eigenschaft haben, sondern nur **Eisen, Nickel und Kobalt**.

In den zwei darauffolgenden Stunden führen die Schüler einfache **Versuche zum Magnetismus** durch und deuten deren Ergebnisse. Dabei erkennen sie, dass die magnetische Anziehung zwischen einem Magneten und einem Gegenstand aus Eisen, Nickel oder Kobalt auch dann wirkt, wenn sich die beiden nicht berühren. Darüber hinaus erfahren sie, dass die magnetische Wirkung nicht magnetische Stoffe wie Alufolie, Glas oder Holz durchdringt, während sie sich von magnetischen Stoffen abschirmen oder weiterleiten lässt.

Außerdem lernen die Schüler durch entsprechende Versuche, dass die **magnetische Kraft im Bereich der Pole am größten** ist und dass die magnetischen Kräfte zwischen dem Pol eines Magneten und einem ferromagnetischen Gegenstand wechselseitig wirkt. Des Weiteren erarbeiten sie die **Polgesetze** und versuchen diese zu formulieren.

In einer dritten Etappe wird experimentell und rein phänomenologisch erfahren, wie man ferromagnetisches Material **magnetisieren** bzw. **entmagnetisieren** kann. Mithilfe eines Comics erarbeiten die Schüler das **Elementarmagnetmodell**, sodass bereits kennengelernte magnetische Phänomene mithilfe der Modellvorstellung erklärt werden können.

In einer weiteren Stunde befassen sich die Schüler mit dem **Modell des magnetischen Feldes und der Feldlinien**, um damit weitere magnetische Phänomene deuten zu können.

Den Abschluss dieser Unterrichtseinheit bildet schließlich die Sequenz „Hat auch die Erde ein Magnetfeld?“, in der auch kurz die **Funktionsweise eines Kompasses** behandelt wird. Die darauffolgende Stunde stellt innerhalb der Einheit einen interessanten und motivierenden Abschluss dar.

Der **Bau eines eigenen Kompasses**, auf der Basis theoretischer Überlegungen, bündelt einerseits das Gelernte zu einem sinnvollen Ganzen und zum anderen hat die Stunde einen hohen Motivationswert für die Schüler, da ein selbst hergestellter Kompass etwas Besonderes für sie darstellt und seine Anwendung im Gelände in Aussicht steht.

Hinweise und Tipps zum fächerübergreifenden Unterricht

In der folgenden Unterrichtseinheit lassen sich fächerübergreifende Ansätze zum Fach **Erdkunde** erkennen. Der **Kompass als Orientierungsinstrument**, der die Himmelsrichtungen weist und in Verbindung mit Landkarten eingesetzt werden kann, sowie die Unterscheidung zwischen dem **geografischen** und dem **magnetischen Nord- und Südpol** sind hier als Lerninhalte anzuführen.

Auch **geschichtliche Aspekte** an dieses Thema anzuknüpfen, bietet sich an. Terrestrische oder nautische Erkundungen der Erde mithilfe eines Kompasses (z. B. von Christoph Kolumbus, Marco Polo, Charles Darwin etc.). Wie kam der Kompass zu uns nach Europa, wer hat ihn erfunden und wie hat diese Erfindung vielleicht sogar unsere Weltsicht verändert?

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- sammeln phänomenologisches Wissen zu magnetischen Wirkungen.
- üben sich im naturwissenschaftlichen Arbeiten (Experimentieren, Beobachten, Deuten und Protokollieren).
- erfahren wichtige Eigenschaften magnetischer Kräfte.
- können die ferromagnetischen Stoffe Eisen, Nickel und Kobalt nennen.
- kennen die Polbezeichnungen Nord- und Südpol und formulieren mit eigenen Worten die magnetischen Kraftgesetze.
- erklären magnetische Phänomene mithilfe des Elementarmagnetmodells.
- wissen, dass magnetische Feldlinien die Richtung der Magnetkraft zeigen und weisen das Magnetfeld mit Eisenfeilspänen nach.
- unterscheiden zwischen den geografischen und den magnetischen Polen und kennen die Ursachen des Erdmagnetismus.
- können mithilfe des Kompasses die Himmelsrichtungen bestimmen.
- bauen einen Kompass und können ihn im Gelände anwenden.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Geheimnisvolle Kräfte - der Magnetismus*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

